点阵字符型液晶显示模块

使用手册

(HD44780、KS0066资料)

目　　录

前言……………………………………………………………3

第一章：注意事项项……………………………………………3

第二章：字符型液晶显示模块的基本特点………………………5

第三章：字符型液晶显示模块特性……………………………6

第四章：字符型液晶显示模块指令集…………………………10

第五章：点阵字符液晶模块应用………………………………14

附录：HD44780/KS0066的内部字符集……………………………16

前　　言

我公司字符系列LCM具有8 ×1～ 40 ×4 （字符×行）各种规格，广泛应用于智能仪表、通讯、办公自动化及军工等领域。

字符型液晶显示模块是由字符型液晶显示屏LCD 、控制驱动主电路HD44780/KS0066及其扩展驱动电路HD44100或与其兼容的IC， 少量阻、容元件结构件等装配在PCB板上而成。

字符型液晶显示模块目前在国际上已经规范化，无论显示屏规格如何变化，其电特性和接口形式都是统一的。因此只要设计出一种型号的接口电路，在指令设置上稍加改动即可使用各种规格的字符型液晶显示模块。

第一章　注意事项

一、处理保护膜

在装好的模块成品表面贴有一层保护膜，以防在装配时沾污显示表面。在整机装配结束前，不得揭去，以免弄脏或损坏显示屏。

二、加装衬垫

在模块与前面板之间最好加装一块约0.1毫米左右的衬垫面板，还应保持平整，以免在装配后产生扭曲，并可提高抗震性能。

三、严防静电

模块中的控制驱动电路是低压微功耗的CMOS电路，极易被静电击穿。静电击穿是一种不可修复的损坏，而人体有时会产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以在操作、装配以及使用中都应极其小心。要特别注意以下几点：

1. 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框；
2. 如必须直接接触时，应使人体与模块保持在同一电位或将人体良好接地；
3. 焊接使用的烙铁和操作用的电动工具必须良好接地，没有漏电；
4. 不得使用真空吸尘器进行清洁处理，因为它会产生很强的静电；
5. 空气干燥也会产生静电，因此工作间湿度应在RH60%以上；
6. 取出或放回包装袋或移动位置时，也需小心防止产生静电，不要随意更换包装或舍弃包装。

四、装配操作时的注意事项

1. 模块是经过精心设计组装而成的，请勿随意自行加工修整；
2. 金属框爪不得随意扭动拆卸；
3. 不要随意修改加工PCB板外形、装配孔、线路及其部件；

4. 不得修改导电胶条；

5. 不得修改任何内部支架；

6. 不要碰、摔、折曲、扭动模块。

五、焊接

在焊接模块外引线接口电路时应按如下规程进行操作

1. 烙铁头温度小于280°C

2. 焊接时间小于3～4s

3. 焊接材料共晶型低熔点

4. 不要使用酸性助焊剂

5. 重复焊接不要超过3次且每次重复需间隔5分钟

六、模块的使用与保养

1. 模块的外引线决不允许接错，在您想调试液晶模块时，请注意正确接线，尤其是正、负电源的接线不能有错，否则可能造成过流、过压，烧毁电路上的芯片等，对液晶模块元器件有损的现象。

2. 模块在使用时，接入电源及断开电源必须在正电源稳定接入以后才能输入信号，电平如在电源稳定前或断开后输入信号电平，有可能损坏模块中的IC及电路。

3. 模块使用时，接入逻辑电源和驱动电源的顺序，应是先逻辑电源，后驱动电源，断电时应先驱动电源，后逻辑电源，这样做有助于保持屏的良好显示效果和避免在上电、断电时的电压冲击损坏。所以推荐使用带控制的DC-DC电源做为模块的驱动电源。

4. 点阵液晶模块显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大，所以，如果VEE调整过高，不仅会影响显示，还会缩短模块的使用寿命。

5. 因为液晶材料的物理特性，液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化，所以您加的负电压值，应该随温度作相应的调整，大致是温度变化10°C 电压变化1伏。为满足这一要求，您可做一个温度补偿电路或者安排一个电位器，随温度调整负电压值。

6. 不应在规定工作温度范围以外使用，并且不应在超过存储极限温度的范围。外存储如果温度低于结晶温度，液晶就会结晶，如果温度过高，液晶将变成各向同性的液体破坏分子取向，使器件报废。

7. 用力按压显示部分，会产生异常显示，这时切断电源稍待片刻，重新上电即恢复正常。

8. 液晶显示器件或模块表面结雾时，不要通电工作。因为这将引起电极化学反应，产生断线。

9. 长期用于阳光及强光下时，被遮部分会产生残留影像。

七、模块的存储

若长期（如几年以上）存储，我们推荐以下方式：

1. 装入聚乙稀口袋，最好有防静电涂层，并将口封住。
2. 在-10°C～ +35°C 之间存储。
3. 放暗处，避强光。
4. 决不能在表面压放任何物品。
5. 严格避免在极限温/湿度条件下存放。

八、责任范围及维修

在您购买液晶显示模块时我公司将会为您做显示模块的检测，确保您所买的显示模块为完好的器件。在您使用过程中因不小心将显示模块损坏，您可送至我公司维修，如果出现屏被损坏的问题，将无法进行修理，只能更换玻璃。我公司将收取成本费。

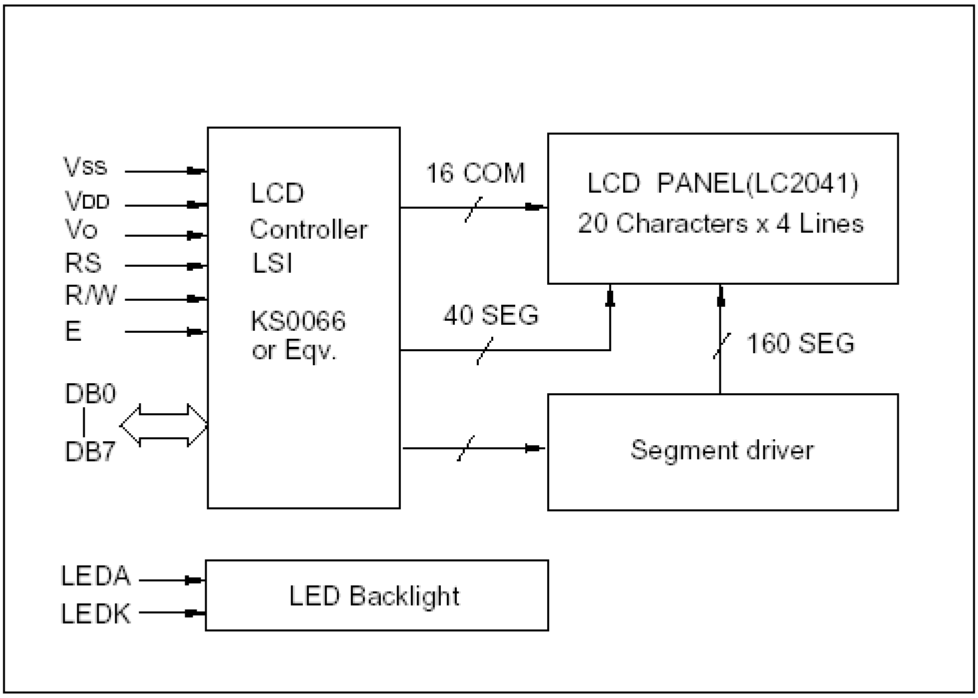
公司产品质量都是严格检测及时间的考验的，请用户放心使用。如果在使用中发现问题，可以拿到我公司检测。确实是质量问题，而且购买时间在一年之内，我公司给予换货处理，因为用户使用不当，例如：静电、焊接连线不当、过流、过压使用等所造成的损坏，将不能维修，只能更换PCB板。我公司将收取成本费。

第二章　字符型液晶显示模块的基本特点

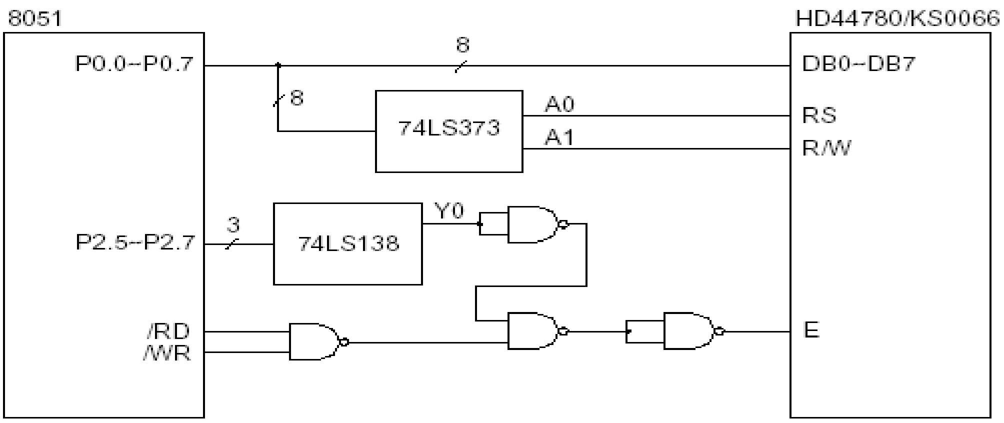
1. 液晶显示屏是以若干个5 ×7/8或5 ×10/11点阵块组成的显示字符群，每个点阵块为一个字符位，字符间距和行距都为一个点的宽度。
2. 主控制驱动IC为HD44780及其他公司全兼容IC如：NT3881 NOVATEK　KS0066 SAMSUNG SPLC78A01 SUNPLUS。
3. 具有字符发生器ROM，可显示192种字符，160个5 ×7点阵字符和32个5 ×10点阵字符。
4. 具有64个字节的自定义字符RAM ，可自定义8个5× 8点阵字符或4个5× 11点阵字符。
5. 具有80个字节的RAM。
6. 标准的接口特性，适配M6800系列MPU的操作时序。
7. 模块结构紧凑轻巧装配容易。
8. 单+5V电源供电。
9. 低功耗、长寿命、高可靠性。

第三章　字符型液晶显示模块特性

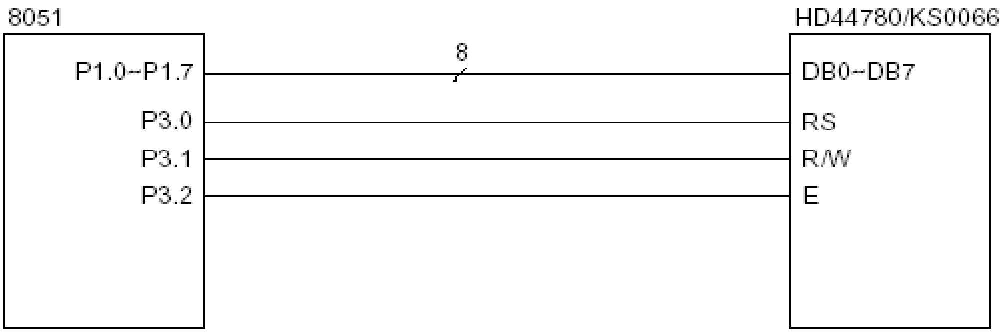
一、点阵字符型液晶显示模块电路框图



二、字符液晶与 MPU 连接示例图



a. Application Circuit 1



b. Application Circuit 2

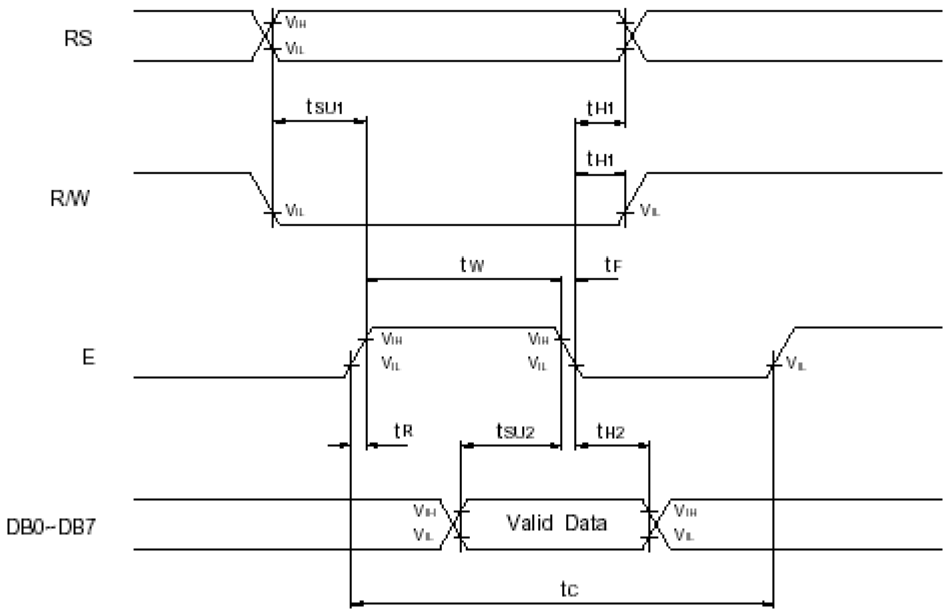
三、字符型接口特性及时序

1、引出脚及功能

引线号	符号	电平	功能
1	VSS	0V	GND
2	VDD	5V±10%	电源电压: +5V
3	V0	0-5V	液晶驱动电压:
4	RS	H/L	寄存器选择： 1: 数据寄存器; 0: 指令寄存器
5	R/W	H/L	读、写操作选择 1: 读; 0: 写
6	E	H,H→L	使能信号 ENABLE
7	DB0	H/L	数据总线
8	DB1	H/L	数据总线
9	DB2	H/L	数据总线
10	DB3	H/L	数据总线
11	DB4	H/L	数据总线
12	DB5	H/L	数据总线
13	DB6	H/L	数据总线
14	DB7	H/L	数据总线

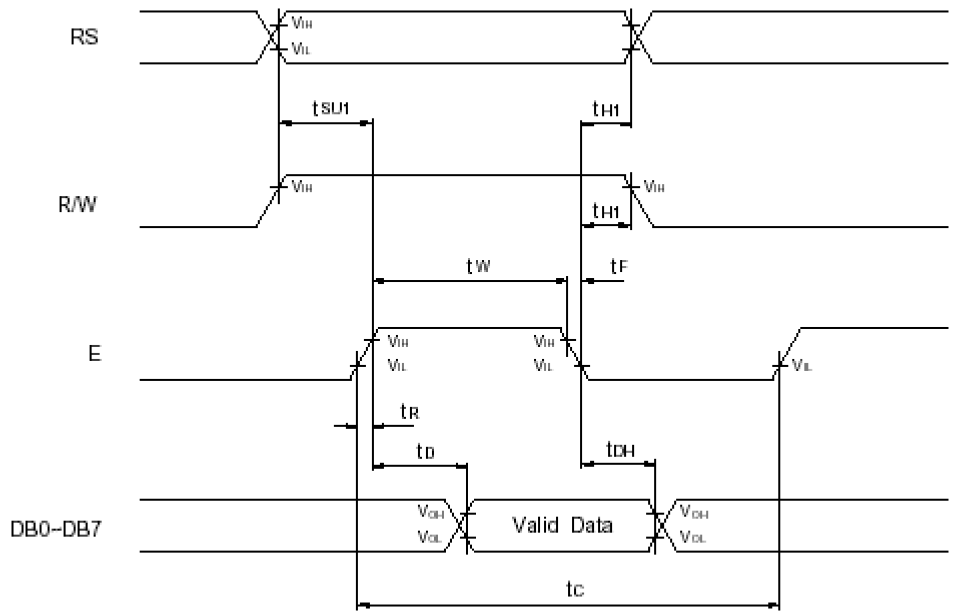
2、读、写操作

（1）写操作（MPU至HD44780/KS0066）



项目	符号	最小值	最大值	单位
使能周期	TcycE	1000	-	ns
使能脉冲宽度	Pweh	450	-	ns
使能升降时间	Ter,Tef	-	25	ns
地址建立时间	Tas	140	-	ns
地址保持时间	Tah	10	-	ns
数据建立时间	Tdsw	195	-	ns
数据保持时间	Th	10	-	ns

（2）读操作



项目	符号	最小值	最大值	单位
使能周期	TcycE	1000	-	ns
使能脉冲宽度	Pweh	450	-	ns
使能升降时间	Ter,Tef	-	25	ns
地址建立时间	Tas	140	-	ns
地址保持时间	Tah	10	-	ns
数据延迟时间	Tddr	-	320	ns
数据保持时间	Tdhr	10	-	ns

（3）信号真值表

RS	R/W	E	功能
0	0	下降沿	写指令代码
0	1	高电平	读忙标志和AC值
1	0	下降沿	写数据
1	1	高电平	读数据

四、电特性

(1)绝对最大值范围

项目	符号	最小值	最大值	单位
电路逻辑电压(V)	V_{DD} -V_{SS}	-0.3	7.0	V
液晶驱动电压(V)	V_{DD} -V0	-0.3	13.0	V
输入电压(V)	V_I	-0.3	V_{DD}+0.3	V
工作温度(°C)	Topr	-20	+70	°C
存储温度(°C)	Tstg	–30	+80	°C

(2)电特性

项目	符号	条件	MIN	TYP	MAX	单位
输入高电压	VIH		2.2	--	VDD	V
输入低电压	VIL		-0.3	--	0.6	V
输出高电压	VOH	IOH=0.2mA	2.4	--	VDD	V
输出低电压	VOL	IOL=1.2mA	0	--	0.4	V
电源电流	IDD	VDD=5V	--	2.0	3.0	mA

第四章　字符型液晶显示模块指令集

一、指令集

Instruction	Instruction code										Description	Execution time (fosc=270KHz)
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears entire display and sets DDRAM address to 00H.	1.53ms
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	Sets DDRAM address to 00H in AC and returns shifted display to its original position. The contents of DDRAM remain unchanged.	1.53ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH	Sets cursor move direction and enable the shift of entire display. These operations are performed during data write and read.	39μs
Display ON/ OFF Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Set ON/OFF of entire display (D), cursor ON/OFF(C), and blinking of cursor position character(B).	39μs
Cursor or Display Shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-	Moves cursor and shifts display without changing DDRAM contents.	39μs
Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	-	-	Sets interface data length (DL: 8-bit/4-bit), numbers of display line (N: 2-line/1-line), and display font type (F: 5x11dots/5x8dots)	39μs
Set CGRAM Address	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set CGRAM address in address counter.	39μs
Set DDRAM Address	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set DDRAM address in address Counter.	39μs
Read Busy Flag and Address	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Reads busy flag (BF) indicating internal operation is being performed and reads address counter contents.	0μs
Write data to CG or DD RAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Write data into internal RAM (DDRAM/CGRAM).	43us
Read data from CG or DD RAM	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Read data from internal RAM (DDRAM/CGRAM).	43us

1、清屏

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

运行时间（250Khz）： 1.64 μs

功能：清DDRAM和AC值。

2、归位（返回）

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	-

运行时间（250Khz）： 1.64 μs

功能：AC= 0， 光标、画面回HOME位。

3、输入方式设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：设置光标、画面移动方式。

其中：I/D =1： 数据读、写操作后，AC自动增一；

I/D =0： 数据读、写操作后，AC自动减一；

S = 1：数据读、写操作，画面平移；

S = 0： 数据读、写操作，画面不动。

4、显示开关控制

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：设置显示、光标及闪烁开关。

其中：D表示显示开关：D = 1为开，D = 0为关；

C表示光标开关：C = 1为开，C = 0为关；

B表示闪烁开关：B = 1为开，B = 0为关。

5、光标、画面位移

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：光标、画面移动，不影响DDRAM。

其中：S/C = 1： 画面平移一个字符位；

S/C = 0： 光标平移一个字符位；

R/L = 1： 右移；R/L = 0：左移。

6、功能设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	DL	N	F	-	-

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：工作方式设置（初始化指令）。

其中：DL = 1：8位数据接口；DL = 0：4位数据接口；

N = 1：两行显示；N = 0：一行显示；

F = 1：5 × 10点阵字符；F = 0：5 × 7点阵字符。

7、CG RAM地址设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：设置CG RAM地址。A5 ～ A0 = 0 ～ 3FH。

8、DD RAM地址设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：设置DD RAM地址；

N = 0：一行显示，A6 ～ A0 = 0 ～ 4FH

N = 1： 两行显示，首行A6 ～ A0 = 00H ～ 2FH ，次行A6 ～ A0 = 40H ～ 67H

9、读BF及AC值

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

功能：读忙BF值和地址计数器AC值。

其中：BF = 1：忙； BF = 0：准备好。此时AC值意义为最近一次地址设置（CG RAM或 DD RAM）定义。

10、写数据

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：根据最近设置的地址性质，数据写入DD RAM或CG RAM内。

11、读数据

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

运行时间（250Khz）： 40 μs

功能：根据最近设置的地址性质，从DD RAM或CG RAM数据读出。

二、功能设置指令参数N ，F值及显示RAM地址对应表

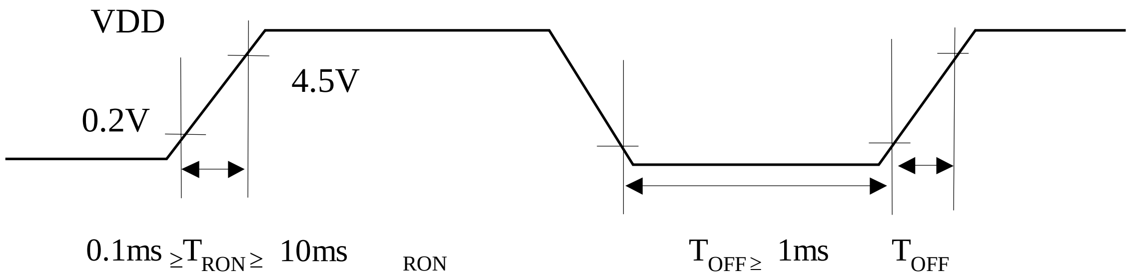
规格	NF	行	1 2…8 9 10…16 17 18…20 21…24 25…40
8×1	00	1	00 01…07
16×1	10	1	00 01…07 40 41…47
16×2	10	1 2	00 01…07 08 09…0F 40 41…47 48 49…4F
16×4	10	1 2 3 4	00 01…07 08 09…0F 40 41…47 48 49…4F 10 11…17 18 19…1F 50 51…57 58 59…5F
20×2	10	1 2	00 01…07 08 09…0F 10 11…13 40 41…47 48 49…4F 50 51…53
20×4	10	1 2 3 4	00 01…07 08 09…0F 10 11…13 40 41…47 48 49…4F 50 51…53 14 15…1B 1C1D…23 24 25…27 54 55…5B 5C 5D…63 64 65…67
40×2	10	1 2	00 01…07 08 09…0F 10 11…13 14…17 18…27 40 41…47 48 49…4F 50 51…53 54…57 58…67
40×4	10	1 2 3 4	00 01…07 08 09…0F 10 11…13 14…17 18…27 40 41…47 48 49…4F 50 51…53 54…57 58…67 00 01…07 08 09…0F 10 11…13 14…17 18…27 40 41…47 48 49…4F 50 51…53 54…57 58…67

第五章　点阵字符液晶模块应用

一、初始化

1、如果电路电源能满足内部 RESET 电路的如下要求，初始化可自动完成

	符号	最小值	最大值	单位
电源上升时间	T_{RON}	0.1	10	ms
电源下降时间	T_{OFF}	1.0	–	ms



2、如果电路电源不能满足内部 RESET 电路的要求的话， 需要用初始化程序来实现初始化。
过程如下:

接通电源

VDD 上升到 4.5V 后等待>4.1mS

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	*	*	*	*

VDD 上升到 4.5V 后等待>100μS

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	*	*	*	*

VDD 上升到 4.5V 后等待>40μS

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	*	*	*	*

查忙信号或延时 40μS

功能设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	N	F	*	*

查忙信号或延时 40μS

关显示

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

查忙信号或延时 40μS

清屏

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

查忙信号或延时 40μS

设 定 输 入 方式

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S

查忙信号或延时 40μS

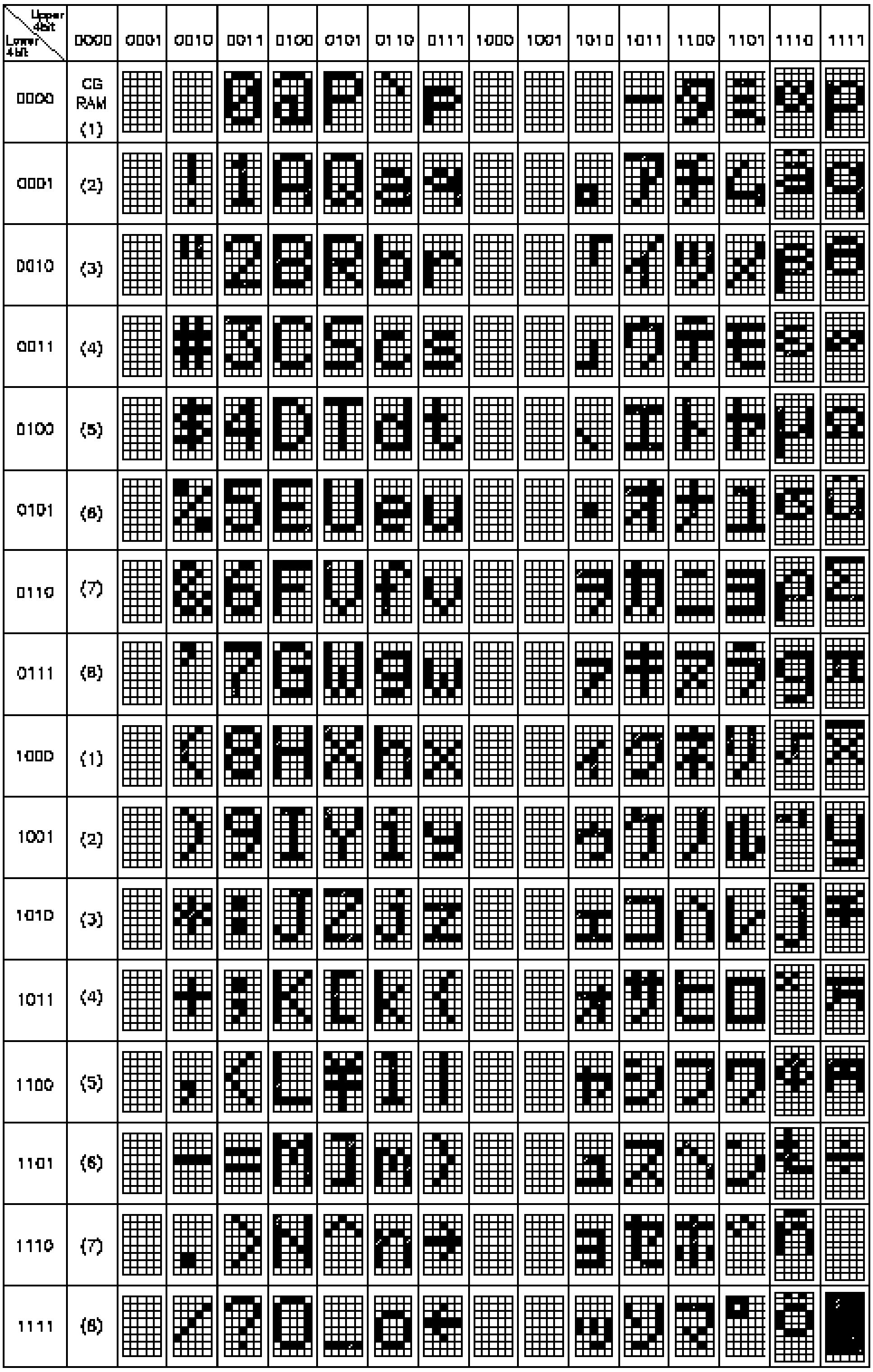
初始化结束

二、程序示例

本程序适用于 8031 单片机控制的各种点阵式字符 LCD 模块。

```
        AJMP   INI
SUB1：SET   P3.7            写指令子程序；
        CLR   P3.6
  N1：MOV   P7，#3FH
  N2：MOV   P1，A
```

```
        SETB   P3.5
        NOP
        CLRP3.5
 TI1：NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        DJNZ   R7，TI1
        RET
 INI：CLR   P3.7              初始化程序开始；
        CLR   P3.6
        MOV   R5，#07H         等待 〉15ms；
  N0：MOV   R7，#FFH
        ACALL   TI1
        DJNZ   R6，N0
        MOV R7，#FFH           等待 〉4.1 ms；
        MOV   A，#38H
        ACALL   N2
        MOV   R7，#6FH         等待 〉100 μs；
        MOV   A，#38H
        ACALL   N2
        MOV   A，#38H
        ACALL   N1
        MOV   A，#38H           设显示 2 行、5X7 字形；
        ACALL   N1
        MOV   A，08H            显示关；
        ACALL   N1
        MOV   R7，#FFH          清屏；
        MOV   A，01H
        ACALL   N2
        MOV   A。06H            设光标右移；
        ACALL   N1             初始化结束；
        MOV   A，0E             显示开、光标开、闪烁关；
        ACALL   N1
        MOV   R7，#FFH          清屏；
        MOV   A，#01H
        ACALL   N2
        MOV   R6，#21H          写 80 个字符；

          MOV   R5，#50H
  N11：MOV   A，R6
          SETB   P3.7
          ACALL   N1
          INC   R6
          DJNZ   R5，N11
          END
```

附录：HD44780/KS0066的内部字符集